

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-000342

(43)Date of publication of application : 11.01.1994

(51)Int.Cl.

B01D 63/02  
B01D 63/04

(21)Application number : 04-161322

(71)Applicant : MITSUBISHI RAYON CO  
LTD

(22)Date of filing : 19.06.1992

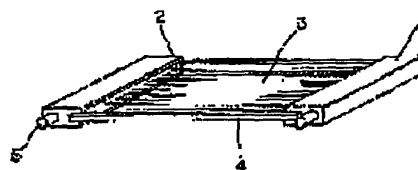
(72)Inventor : YAMAMORI HISAYOSHI  
KOBAYASHI MASUMI  
HOSHIIDE AKIRA

### (54) HOLLOW-FIBER MEMBRANE MODULE AND ITS ASSEMBLY

#### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To obtain a hollow-fiber membrane module with the membranes hardly adhered or integrated even when used in filtering highly contaminated water and with the function rapidly restored by making the cross section of a fixing member vertical to the membrane almost slender-rectangular and fixing the membranes with a structural material so that the distance between both structural materials is not changed.

**CONSTITUTION:** A structural material 1 has an almost slender rectangular opening, a fixing member 2 entraining a hollow-fiber membrane 3 is inserted into the opening and fixed, and a treated water outlet 5 is provided. The openings of the two structural materials 1 are opposed, and the distance between both structural materials 1 is fixed by a supporting rod 4. When the membrane functions as the filter membrane, the fixing member 2 is used to liquid-tightly separate the water to be treated and treated water. Further, the membranes 3 are developed into a sheet, adhered and integrated in the form of rod, and the effective membrane area is not rapidly decreased.



Searching PAJ

03.6.20 1:52 PM

**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平6-342

(43) 公開日 平成6年(1994)1月11日

(5) Int.Cl. <sup>1</sup>	識別記号	庁内整理番号	F 1	技術表示箇所
B 0 1 D 63/02		6963-4D		
63/04		6963-4D		

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全 6 頁)

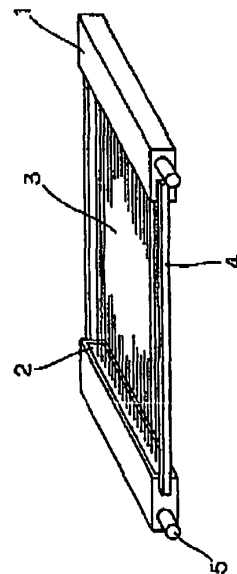
(21) 出願番号	特願平4-161322	(71) 出願人	000008035 三菱レイヨン株式会社 東京都中央区京橋 2 丁目 3 番 19 号
(22) 出願日	平成 4 年(1992) 6 月 19 日	(72) 発明者	山森 久嘉 愛知県名古屋市東区砂田橋四丁目 1 番 60 号 三菱レイヨン株式会社商品開発研究所内
		(72) 発明者	小林 高澄 愛知県名古屋市東区砂田橋四丁目 1 番 60 号 三菱レイヨン株式会社商品開発研究所内
		(72) 発明者	星出 明 東京都中央区京橋二丁目 3 番 19 号 三菱レイヨン株式会社内
		(74) 代理人	弁理士 若林 忠

(54) 【発明の名称】 中空糸膜モジュール及びその組立体

(57) 【要約】

【構成】 中空糸膜の両端部が、異なる 2 つの構造材内の固定部材でそれぞれ開口状態を保ちつつ固定されてなる中空糸膜モジュールであって、前記固定部材の中空糸膜に垂直な断面の形状がいずれも細長いほぼ矩形であり、両構造材間の距離が変化しないよう固定されてなることを特徴とする中空糸膜モジュール。

【効果】 特に高汚濁性水の濾過において、長期に亘って高い濾過効率を保つことが可能となる。又、対向するハウジング間の距離が変動しないので、中空糸膜がヨレたり、たるんだりすることがなく取扱いが容易となる。



(2)

特開平6-342

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 中空糸膜の両端部が、異なる2つの構造材内の固定部材でそれぞれ開口状態を保ちつつ固定されてなる中空糸膜モジュールであって、前記固定部材の中空糸膜に垂直な断面の形状がいずれも細長いほぼ矩形であり、両構造材間の距離が変化しないよう固定されてなることを特徴とする中空糸膜モジュール。

【請求項2】 請求項1に記載の中空糸膜モジュールが複数個積層されてなる中空糸膜モジュール組立体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は中空糸膜モジュール及びその組立体に関し、特に汚濁性（殊に有機物の汚濁性）の高い液体を濾過するのに適した中空糸膜モジュール及びその組立体に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来、中空糸膜モジュールは、無菌水、飲料水、高純度水の製造や、空気の浄化といったいわゆる精密濾過の分野において多く使用されてきたが、近年、下水処理場における二次処理、三次処理や、浄化槽における固液分離等の高汚濁性水処理用途に用いる検討が様々な形で行われている。

【0003】 しかしながら、これらの分野で用いられている中空糸膜モジュールも、従来の精密濾過の分野において用いられてきた円形状や同心円状に中空糸膜を収束して配置した円筒形タイプのものがほとんどであった。また、改良が施されとしても、中空糸膜の充填率や充填形態を変えるだけのものが多かった。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、このような従来の中空糸膜モジュールを用いて高汚濁性水（例えば、SS $\geq$ 50ppm、TOC $\geq$ 100ppm）の濾過処理を行った場合には、使用に伴ない中空糸膜表面に付着した有機物等の堆積物を介して、中空糸膜同士が固着（接着）して一体化されることにより、モジュール内の中空糸膜の有効膜面積が低下し、濾過流量の急激な減少がみられた。特に、この現象は円筒形モジュールの中心部の中空糸膜において著しく、大型のものが顕著であった。

【0005】 また、このようにして中空糸膜同士が固着して一体化した中空糸膜モジュールを定期的に膜面洗浄や逆洗を行う場合も、一旦固着一体化したモジュールの機能回復は容易ではなく、洗浄効率の低下がみられた。

【0006】 本発明の目的は、高汚濁性水の濾過に使用しても、モジュール内の中空糸膜が固着一体化しにくく、また、使用により低下した濾過機能の回復処理が容易に、かつ効率よく実施できる中空糸膜モジュール及びその組立体を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】 即ち、本発明は、中空糸

2

膜の両端部が、異なる二つの構造材内の固定部材でそれぞれ開口状態を保ちつつ固定されてなる中空糸膜モジュールであって、固定部材の中空糸膜に垂直な断面の形状がいずれも細長いほぼ矩形であり、両構造材間の距離が変化しないよう固定されてなる中空糸膜モジュールである。

【0008】 又、本発明は上記の中空糸膜モジュールが複数個積層されてなる中空糸膜モジュール組立体である。

10 【0009】

【作用】 以下、本発明の中空糸膜モジュール及びその組立体につき図面を参照しつつより詳細に説明する。

【0010】 図1は、本発明の中空糸膜モジュールの最も基本的な構成例を示す斜視図である。図中、1は構造材、2は固定部材、3は中空糸膜、4は2つの構造材間の距離を固定する支持棒である。

【0011】 構造材1は、細長いほぼ矩形の開口部を有し、そこに固定部材2が中空糸膜3を伴って充填固定されると共に処理水出口5を有する。2つの構造材1は、基本的にはその開口部が対向するように配置され、支持棒4で両構造材間の位置が固定される。

【0012】 構造材1の材質としては機械的強度および耐久性を有するものであればよく、例えばポリカーボネート、ポリスルホン、ポリプロピレン、アクリル樹脂、ABS樹脂、変性PPE樹脂、塩化ビニル樹脂等が例示される。使用後に焼却処理が必要な場合には、燃焼により有害ガスを出さず完全燃焼させることのできる炭化水素系の樹脂を材質とするのが好ましい。

【0013】 構造材1の開口部に固定された固定部材2は、多数の中空糸膜3の両端をそれぞれ構造材の内部に向けその開口状態を保ちつつ固定すると共に、且つこの中空糸膜を濾過膜として機能させるために、被処理水と処理水とを液密に仕切る部材として機能する。固定部材2は、通常エポキシ樹脂、不飽和ポリエステル樹脂、ポリウレタン等の液状樹脂を硬化させて形成される。

【0014】 固定部材2は、その中空糸膜に垂直な断面の形状が細長いほぼ矩形を有しており、この矩形の短辺の長さは30mm以下であることが好ましく、15mm以下であることが特に好ましい。このように、固定部材の断面が細長い矩形形状を有している、換言すれば2つの構造材間に中空糸膜をいわばシート状に展開して配設することで、中空糸膜束全体が一本の棒状に固着一体化して、中空糸膜の有効膜面積が急激に減少するのを防止することができる。また、たとえ中空糸膜同士が固着したとしても、中空糸膜の固着部の厚みは薄い。更に、中空糸膜がシート状に配設されているので容易にその固着状態を回復処理することができる。尚、矩形の長辺の長さについては特に限定はないが、余り短いと一つの中空糸膜モジュール内に配設できる中空糸膜の本数が減少するので好ましくなく、一方余り長いと製造が困難になる

50

(3)

特開平6-342

3

ので好ましくない。通常、長辺の長さは100~2000mm程度とされる。

【0015】中空糸膜3は2つの固定部材2間にはば直線状に配設されるが、この際多少緩みを持たせて配設されていても良い。中空糸膜3としては、種々のものを使用でき、例えばセルロース系、ポリオレフィン系、ポリビニルアルコール系、PMMA系、ポリスルホン系等の各種材料からなるものを使用できる。ただし、編地への加工のしやすさなどを考えるとポリエチレン等の弾伸度の高い材質のものが好ましい。なお、濾過膜として使用可能なものであれば、孔径、空孔率、膜厚、外径等には特に制限はない。

【0016】2つの構造材間に配設される中空糸膜の好ましい長さは、中空糸膜の口径や内径によっても変化するが、通常は10~2000mm程度とされる。

【0017】本発明においては、対向する2つの構造材を例えば支持棒などの支持手段で固定することにより、取扱いが容易になる利点がある。この様な支持手段としては、図1に示す支持棒4の他に、以下のような種々の態様が考えられる。

【0018】図2は支持棒の代わりに金網8を使用して2つの構造材間の距離を固定する本発明中空糸膜モジュールの構成例を示すものである。この態様においては、図2(a)に示す如く構造材1間に保持されている中空糸膜3の上下左右四方に金網8を配設しても良いし、同図(b)に示す如く中空糸膜3の下方又は上方のみに金網8を配設しても良い。この様な構成を採ることにより取扱いが容易になる利点に加えて更に、中空糸膜の損傷を防ぐ保護効果やモジュールを積層して使用する場合に中空糸膜同士の固着を防ぐスパーサー機能を付与することができる。又、金網を使用する代わりに多孔板を使用しても同様の効果が得られる。

【0019】又、図3は支持棒の代わりに導水管7を使用して2つの構造材間の距離を固定する構成例を示す平面図であるが、図中、導水管7に設けた取水口8は両サイドに設けても良い。

【0020】本発明の中空糸膜モジュールを製造するに際して、中空糸膜3を、構造材1の細長いほぼ矩形的開口部に収納するには、中空糸膜を例えば線糸として用いて編地としたものを1枚又は編地を数枚積層した積層体を使用するのが好適である。細長い矩形的開口部に収め取りした中空糸膜を収納するのは困難であるが、編地は容易に収納することができる。また、中空糸膜の編地の積層に際しては、性能の異なる中空糸膜編地を用いることもできる。例えば疎水性中空糸膜の編地を親水化処理された中空糸膜の編地でサンドイッチ状に挟んで積層したものをを用いて中空糸膜モジュールを作製した場合には、疎水性中空糸膜層を逆洗時の気泡の供給手段として使用することができる。

【0021】また、編地を数枚積層したものを使用する

4

代わりに、中空糸膜の編地をジグザグ状に細長く折り畳んだ(蛇行状に配置した)折り畳み編地を使用してもよい。この収納法を採用すると、中空糸膜の充填密度が比較的低い場合の固定部材への中空糸膜の配設部位の偏在を防止することができる。

【0022】又、液状樹脂を中空糸膜間に隙間なく充填する方法としては、一般には遠心力を利用する方法が採用されている。しかし、細長い矩形的開口を有する構造材内に中空糸膜をポッチングする場合には、遠心ポッチングに用いられるバケット等の形状として大型かつ特殊な形状のものが要求される。したがって、構造材の大きさや形状に影響されることの少ない、以下に説明する振動法を用いたポッチングによるのが好ましい。すなわち、中空糸膜の編地を構造材内に収納し、そこに液状樹脂を充填する。その際、従来の中空糸膜モジュールの製造方法の場合と同様に、中空糸膜束の端部を封止して液状樹脂が中空糸膜の中空部へ侵入しないように処理した後に行うことは言うまでもない。液状樹脂は、1000~2500センチポイズ程度の粘度を有するものが最適である。液状樹脂が流動性を有している間に、中空糸膜束と液状樹脂とを収納した構造材に機械的振動を与えて樹脂の充填を均一にする。その振動数は、500~12000サイクル程度が適当であるが、超音波領域の振動を付与してもよい。振動法によるポッチングの詳細は、特開平3-114515号公報に開示されている。このポッチング法を用いることにより液状樹脂を構造材内に均一に分散させ、中空糸膜と硬化樹脂(固定部材)の間の剥離や、固定部材での濾過流体のリークの発生が防止される。液状樹脂が硬化した後の端面のカット(中空糸膜の開口端の形成)等は一般的な中空糸膜モジュールの加工法に準じて実施できる。

【0023】本発明の中空糸膜モジュールの使用にあたっては、モジュールを密閉容器に配設して、被処理水を加圧して中空糸膜を通過させるいわゆる加圧濾過法も採用できるが、活性汚濁槽や沈殿槽等に中空糸膜モジュールを配設し、中空糸濾過膜を透過した処理水を回収するサイドを吸引する吸引濾過法で使うことが好ましい。又、周期的に所定時間吸引を停止する、いわゆる間欠吸引運転方法を採用することにより、膜面堆積物が膜面内部へ入り込むのを効率的に防止することができ、中空糸膜モジュールの機能回復処理頻度を低下させることができる。更に、吸引が停止している間等に数秒程度、積極的に透過液を逆流させる方法は、中空糸膜の目詰まり防止に著しい効果がある。

【0024】吸引濾過法においては、モジュール外の被処理水は停止していても良いが、攪拌したり、あるいは中空糸膜の繊維長方向に対してほぼ垂直に流すようにして中空糸膜との接触を高め、濾過効率をアップさせることが好ましい。

【0025】又、本発明の中空糸膜モジュールの形状に

50

(4)

特開平6-342

5

ふさわしい好ましい使用方法の1つとして、複数のモジュールを積層した組立体として使用する方法が挙げられる。図4は、その1例を示す斜視図である。構造材1の両端を継手9と接合可能に構成することにより、任意の段数に容易に組み立てることができる。この様に平板状モジュールを平行に積層することにより、処理槽内にモジュールを効率よく収納することが可能となる。その結果、同じ容積の従来処理槽と比べて、高い処理能力を付与することができ、ひいては処理槽の小型化が可能となる。又、積層に際して、モジュール間の間隙はあってもなくても良い。更にこの時、前述のように金網により各モジュール間を仕切るとは、中空糸膜シート間の固着を防ぎ効果的である。更に、モジュールを機械的に振動させつつ使用することも濾過効率を高め、効果的である。

【0026】本発明の中空糸膜モジュール及びその組立体は、特に高汚濁性水の濾過に適しており、具体的な利用分野としては、河川水の濾過、工業用水濾過、下水処理（下水処理場、単独又は合併浄化槽）における固液分離や高次処理、プール水の濾過、海水濾過、食品工業における除菌除菌濾過等が挙げられる。

【0027】また、本発明の中空糸膜モジュール及びその組立体の機能回復処理方法としては、通常のモジュールの場合と同様、逆洗法が簡便に実施できるが、特に、中空糸膜に気泡を当てて振動させ洗浄する方法、スポンジボール等を用いて膜面を物理的に洗浄する方法、超音波等を当てたり、機械的に振動させて洗浄する方法等がモジュールの物理的形態にふさわしい効果的な方法として採用できる。

【0028】

【発明の効果】以上、説明してきたように本発明の中空糸膜モジュールは、中空糸膜がシート状に配設されてい\*

6

\* るので、多くの中空糸膜が直接被処理水と接触することにより、中空糸膜間への有機物の堆積が抑えられて中空糸膜間の固着一体化が防止され、特に高汚濁性水の濾過において、長期に亘って高い濾過効率を保つことが可能である。又、平板状モジュールを平行に積層した組立体を使用することにより、処理槽内の容積効率を上げることができ、高い処理能力を付与することができる。

【0028】又、中空糸膜がシート状に配設されているため、膜面の洗浄が容易に、効率よく実施できる。

10 【0030】更に、本発明の中空糸膜モジュール及びその組立体は、対向する構造材間の距離が変動しないので、中空糸膜がヨレたり、たるんだりすることがなく取扱いが容易となる利点がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の中空糸膜モジュールの基本構成を示す斜視図である。

【図2】本発明の中空糸膜モジュールの1枚様を示す斜視図である。

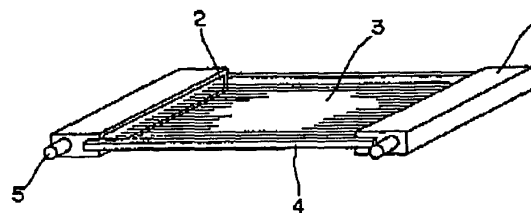
20 【図3】本発明の中空糸膜モジュールの他の態様を示す平面図である。

【図4】本発明の中空糸膜モジュールの好ましい使用例を示す斜視図である。

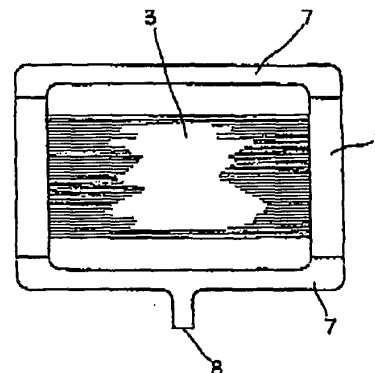
【符号の説明】

- 1 構造材
- 2 固定部材
- 3 中空糸膜
- 4 支持棒
- 5 処理水出口
- 6 金網
- 30 7 導水管
- 8 取水口
- 9 継手

【図1】



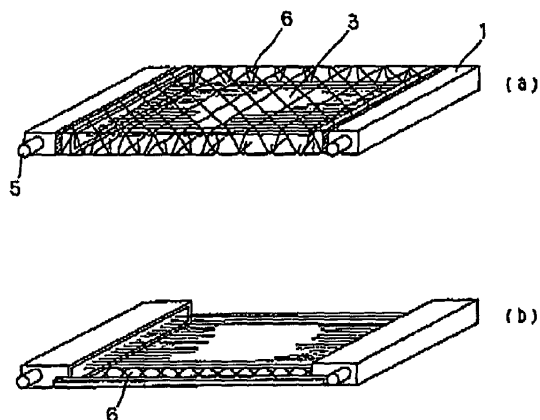
【図3】



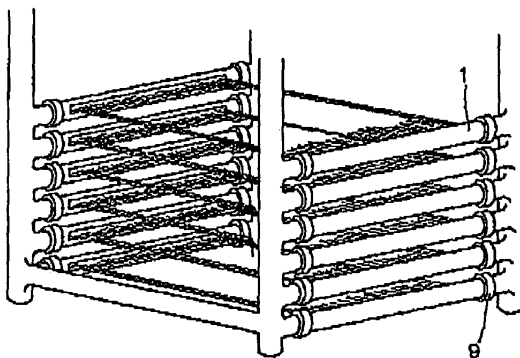
(S)

特開平6-342

【図2】



【図4】



【手続補正書】

【提出日】平成5年7月15日

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0018

【補正方法】変更

【補正内容】

【0018】図2は支持棒の代わりに金網6を使用して2つの構造材間の距離を固定する本発明中空糸膜モジュールの構成例を示すものである。この態様においては、図2(a)に示す如く構造材1間に保持されている中空糸膜3の上下左右四方に金網6を配設しても良いし、同図(b)に示す如く中空糸膜3の下方又は上方のみに金

網6を配設しても良い。このような構成を採ることにより取扱いが容易になる利点に加えて更に、中空糸膜の損傷を防ぐ保護効果やモジュールを積層して使用する場合に中空糸膜同士の間隔を防ぐスペーサー機能を付与することができる。又、金網を使用する代わりに多孔板またはある程度硬いメッシュを使用しても同様の効果が得られる。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0026

【補正方法】変更

【補正内容】

Received at: 1:28AM, 9/8/2003

03- 9- 8:14:13 ; 平本国特許事務所

OBLON SPIVAK

; 03-3503-2377

# 32 / 46

(6)

特開平6-342

【0026】本発明の中空糸膜モジュール及びその組立  
体は、特に高汚濁性水の濾過に適しており、具体的な利  
用分野としては、河川水の濾過、工業用水濾過、下排水

処理（下水処理場、単独又は合併浄化槽）における固液  
分離や高次処理、ブール水の濾過、海水濾過、食品工業  
における除菌除菌濾過等が挙げられる。